

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-106834

(43)Date of publication of application : 18.05.1987

(51)Int.Cl.

B01J 8/06
C10L 3/00

(21)Application number : 60-243923

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.11.1985

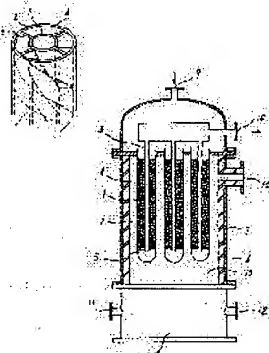
(72)Inventor : AMANO YOSHIKI
YOKOYAMA EIJI
HANZAWA AKIO

(54) REACTION TUBE OF REFORMER

(57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize an apparatus by enhancing conductivity and reactivity and to prevent the destruction of a catalyst, by providing a spiral plate to the catalyst enclosing region formed of the outer peripheral surface of an inner cylinder and the inner peripheral surface of an outer cylinder arranged in a concentric state.

CONSTITUTION: Gas to be reacted composed of a gaseous mixture of natural gas and steam introduced into a reaction tube 4 from an inlet pipe 9 is passed through a catalyst 1 and reacted under heating to be formed into hydrogen enriched reforming gas which is, in turn, led out to the outside from an outlet pipe 10 through an inner cylinder 3. Herein, a spiral plate 15 is provided between the inner cylinder 3 and an outer cylinder. As a result, heat transfer quantity increases because the spiral plate has the function of this and, further, stock gas spirally flows through the catalyst and the contact probability of the gas which the catalyst is enhanced and, therefore, reactivity is enhanced to shorten the reaction tube. Further, because the spiral plate can partially support the own wt. of the catalyst, the destruction of the catalyst can be prevented.



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-106834

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月18日

B 01 J 8/06
C 10 L 3/008618-4G
A-6683-4H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 リフオーマの反応管

⑮ 特 願 昭60-243923

⑯ 出 願 昭60(1985)11月1日

⑰ 発 明 者 天 野 義 明 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内
 ⑱ 発 明 者 横 山 英 二 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内
 ⑲ 発 明 者 半 澤 辰 夫 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内
 ⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 リフオーマの反応管
2. 特許請求の範囲

1. 同心状に配設された内筒、外筒からなる反応管の、前記内筒の外周面と前記外筒の内周面とで形成される空間領域に触媒封入部を備え、該反応ガスを触媒を通過させるように導入させ、触媒を通過させた反応ガスを前記内筒を介して外部へ導出するように構成したリフオーマの反応管において、前記内筒の外周面と前記外筒の内周面とで形成される空間領域に、らせん板を介在させたことを特徴とするリフオーマの反応管。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は、リフオーマの反応管に係り、特に、低発熱性態、反応率の向上によるリフオーマの小形化と、触媒を封入した反応における触媒の腐蝕防止に好適なリフオーマの反応管に係るものである。

(発明の背景)

従来のスチーム・リフオーマ(水蒸気改質装置以下単にリフオーマという)については、例えば「富士時報」第55巻第9号における「水蒸気改質装置」と題するレポート(p222~p226)に記載されている。

リフオーマは、天然ガスと水蒸気を加熱下で触媒を用いて反応(水蒸気改質反応)させ、水素リッチ(富化)ガスを製造するための装置である。

従来のリフオーマを第3図および第4図を参照して説明する。

ここに第3図は、従来のリフオーマの概略構成を示す縦断面図、第4図は、その反応部の部分斜視図である。

第3図において、1は改質用の触媒で、一般にN1系触媒が用いられる。2は外筒、3は内筒で、これら外筒2、内筒3は同心状に配設され、両者で円筒状の反応管4を構成している。なお、一般的に反応管は、耐熱合金管よりなっている。

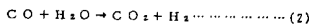
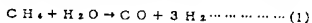
5は、触媒保持手段として機構する触媒目皿であり、この触媒目皿5は前記外筒2、内筒3の下

部に設けられている。

このようにして、内筒3の外周面と内周面とで形成される。

反応管部では、天然ガスと水蒸気との混合ガスよりなる被反応ガス(原料ガス)を加熱し、改質用の触媒1の作用で下式の水蒸気改質反応を起させる。

天然ガスが炭化水素を主とするメタンとすれば



となる。

ここで(1)の反応は吸熱反応であるが、この反応に必要な熱は加熱装置8から供給される。

6は、これらの反応管4'を収容する改質炉胴体7は、改質炉胴体6の内壁に設けた断熱材である。

9は、被反応ガスに係る天然ガスと水蒸気との混合ガスを導入するための原料ガス入口管、10は反応したガス、すなわち改質ガスを送出するための改質ガス出口管、11は、加熱装置8に必要な

な燃料を供給するための燃料ガス入口管、12は、燃焼用空気入口管、13は改質炉内を示し、14は、この改質炉内で反応管4'を加熱した後の燃焼排ガスを送出するための燃焼ガス出口管である。

このようなりフォームにおいて、被反応ガスである原料ガスは、原料ガス入口管9から反応管4'に導入され、触媒1を通過し、加熱装置8による加熱下で反応して水素リッチの改質ガスとなり、内筒3を経て改質ガス出口管10から外部へ導出される。

りフォームの代表的な用途の一つに、例えば燃料電池システムがあり、中でも、ホテル、病院等に設置されるオンサイト燃料電池システムの場合、システム全体の小型化に対する要求は極めて強いものがある。

りフォームは、燃料電池システムの中で大きな割合を占めるため、りフォームの小型化は特に重要な課題となっている。

また、触媒を封入した反応管が、熱膨張、熱収

縮を繰り返すうちに触媒が破壊されて、いわゆるスランピング現象も大きな問題となっている。

第4図は、従来のりフォームの反応管4'の基本的な形状を示すものであるが、この形状では、上記の問題を解決することができなかった。

〔発明の目的〕

本発明は、前述の従来技術の問題点を解決するためになされたもので、反応管の伝熱性、反応率を高めてりフォームを小型化するとともに、触媒の破壊を防止しうるりフォームの反応管の提供をその目的としている。

〔発明の概要〕

本発明に係るりフォームの反応の構成は、同心状に配設された内筒、外筒からなる反応管の、前記内筒の外周面と前記外筒の内周面とで形成される空間領域に触媒封入部を設け、被反応ガスを触媒を通過させるように導入させ、触媒を通過させた反応ガスを前記内筒を介して外部へ導出するように構成したりフォーム反応管において、前記内筒の外周面と前記外筒の内周面とで形成される

空間領域に、らせん板を介在させたものである。

なお付記すると、本発明は、りフォーム反応管の内筒外筒との間にらせん状の板を設けることにより、伝熱効果と反応率を高めて反応管を短くし、さらにらせん状の板により触媒の破壊を防止しようとするものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図および第2図により説明する。

ここに第1図は、本発明の一実施例に係るりフォームの反応管の部分斜視図、第2図は第1図の反応管に触媒を充填したときの部分被断斜視図である。なお、本実施例におけるりフォームの、反応管以外の全体構成は、先の第3図と同等のものである。

第1図に示すように、本実施例の反応管4は、同心状に配設された外筒2と内筒3との間、すなわち、内筒3の外周面と外筒2の内周面とで形成される空間領域に単数または複数のごせん板15を介在させた構成である。

らせん板15は、本実施例では内筒3の外周面に密着などの方法で固着されているが、外筒2の内周面に固着してもよい。

第2図は、外筒2、内筒3およびらせん板15により形成されるらせん状の空間領域に、改質用の触媒1を充填した状態を示している。ここで触媒1は上部から供給されるが触媒1はらせん板15に沿って容易に下方へ落下して所定の触媒封入部に充填されるものである。

本実施例のリフォーマの反応管の作用、効果を第1、2図に合わせて先の第3図を参照して説明する。

被反応ガスである原料ガスは原料ガス入口管8から反応管4に導入される。原料ガスはらせん板15に沿って触媒1を通過する。一方、加熱装置8で、燃料ガス入口管11から供給される燃料ガスは燃焼用空気入口管12から空気の供給を受けつつ燃焼し、改質炉内13の反応管4部を加熱して、その排ガス燃焼排ガス出口管14から排出される。

への熱伝達が大きくなり、反応管4の長さを短くできることを意味する。

3) 原料ガスが触媒1中をらせん状に流れるため、従来のように直線的に流れる場合に比べ、原料ガスが触媒1中を通過する距離が長くなる。

このことは、原料ガス触媒1と接する確率が高く、反応率が高くなることであり、それにより反応管4の長さを短くできることほかならない。

4) らせん板15を介在させることにより、らせん板15が触媒1の自重の一部を支えることができるため触媒1の破損を防止することができる。

従来、反応管の中に充填された触媒が、反応管の熱膨張熱収縮の繰り返しにより徐々に圧縮され破壊してゆく現象(スランピング現象)が問題とされているが、らせん板15の効果により、この現象による破壊を軽減することができる。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明によれば、反応管の低熱性、反応率を高めてリフォーマを小形化するとともに、触媒の破壊を防止しうるリフォーマの反

そこで、原料ガスである天然ガスと水素気との混合ガスは触媒1を通過しつつ吸熱反応によって水素リンチの改質ガスとなり内筒3を経て改質ガス出口管10から外部の需要先へ送出される。

本実施例のようにらせん板15を介在させた反応管4によれば、下記の効果がある。

1) らせん板15がフィンの役目をなし、外筒2または内筒3のみかけの伝熱面積を増加させることができる。また、外筒2と内筒3との中間部分は熱が伝わりにくい部分であるが、らせん板15を介在させることにより、この中間部分にも熱を供給することができる。

このことは、らせん板15を介在させることにより、反応管4の長さを短くできることを意味する。2) 原料ガス反応管4内をらせん板15に沿って流れるため、従来のように、原料ガスが単に反応管4に沿って流れる場合に比べ流速を早くすることができる。

このことは、外筒2および内筒3から原料ガス

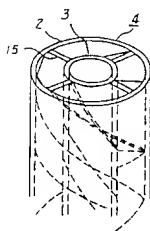
応管を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

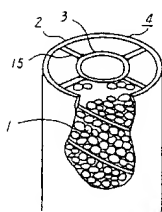
第1図は、本発明の一実施例に係るリフォーマの反応管の部分斜視図、第2図は、第1図の反応管に触媒を充填したときの部分破断斜視図、第3図は、従来のリフォーマの概略構成を示す縦断面図、第4図は、その反応管部分斜視図である。
1…触媒、2…外筒、3…内筒、4…反応管、6…改質炉胴体、8…加熱装置、9…原料ガス入口管、10…改質ガス出口管、15…らせん板。

代理人 井野士 小川勝男

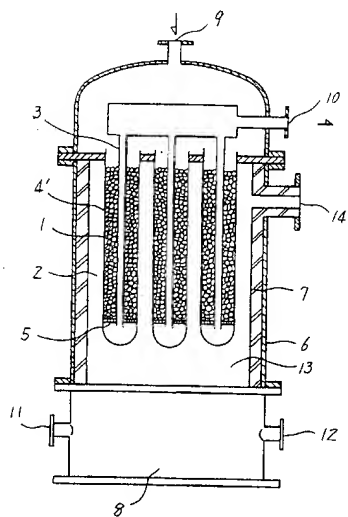
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

